

UNIVERZA V LJUBLJANI  
FAKULTETA ZA ŠPORT

# **DIPLOMSKO DELO**

MATIC KONC

Ljubljana 2011



UNIVERZA V LJUBLJANI  
FAKULTETA ZA ŠPORT

Športno treniranje  
TM alpskega smučanja

**PRIMERJAVA MORFOLOŠKEGA STATUSA MED DVEMA  
GENERACIJAMA V KATEGORIJAH STAREJŠIH DEČKOV IN  
DEKLIC V ALPSKEM SMUČANJU**

DIPLOMSKO DELO

MENTOR:

doc. dr. Blaž Lešnik

SOMENTOR:

prof. dr. Milan Žvan

RECENZENTKA:

doc. dr. Mirjam Lasan

Avtor:

MATIC KONC

Ljubljana, 2011

## **ZAHVALA**

Zahvaljujem se doc. dr. Blažu Lešniku in doc. dr. Mirjam Lasan.

Hvala tudi ženi Urški za pomoč in podporo pri izdelavi diplomske naloge ter za varstvo najinih sinov Jaše in Borje. Hvala tudi njima za potrpljenje.

Zahvaljujem se tudi svojim staršem za podporo v času študija in varstvo otrok med zaključevanjem študija. Za slednje hvala tudi ženini mami.

**Ključne besede:** alpsko smučanje, antropometrija, morfološki status, mladi tekmovalci – tekmovalke

## **PRIMERJAVA MORFOLOŠKEGA STATUSA MED DVEMA GENERACIJAMA V KATEGORIJAH STAREJŠIH DEČKOV IN DEKLIC V ALPSKEM SMUČANJU**

Matic Konc

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, 2011

Športno treniranje, TM alpsko smučanje

Število strani: 62; število preglednic: 7; število virov: 20

### **IZVLEČEK**

Raziskave antropometričnih značilnosti slovenskih otrok in mladine splošne populacije kažejo precejšnje razlike v morfoloških dimenzijah današnje generacije v primerjavi z generacijami izpred nekaj let. Poznavanje trenda sprememb morfološkega statusa v zadnjih desetletjih je ključno tudi v procesu športnega treniranja v vseh športnih panogah, tudi v alpskem smučanju, kjer je načrtovanje procesa treninga vezano na individualno obravnavo vsakega tekmovalca in tekmovalke ter morfološke in motorične karakteristike posamezne generacije.

V diplomski nalogi smo ugotavljali razlike v 8 antropometričnih značilnostih, ki se v praksi uporabljajo za preverjanje morfološkega statusa tekmovalcev in so vključene v model potencialne uspešnosti, in sicer med starejšimi dečki generacije 2002 in starejšimi dečki generacije 2008 ter med starejšimi deklicami generacije 2002 in starejšimi deklicami generacije 2008. V raziskavo je bilo vključenih 52 dečkov in 41 deklic. Glede na ugotovitve predhodnih raziskav na področju antropometričnih značilnosti otrok in mladine smo predvidevali, da statistično pomembne razlike v izbranih morfoloških značilnostih med obema generacijama obstajajo tako pri dečkih kot tudi pri deklicah.

Ugotovili smo, da pri dečkih prihaja do statistično pomembnih razlik v 4 antropometričnih značilnostih. Dečki generacije 2008 so imeli namreč v primerjavi z generacijo 2002 večjo kožno gubo, večji obseg stegna ter manjša premera stegnenice in skočnega sklepa. Pri dekletih v merjenih spremenljivkah ni bilo statistično pomembnih razlik. Omenjene razlike pri dečkih so lahko posledica različnih somatotipskih predispozicij posamezne generacije, različnih vadbenih procesov ali sprememb v načinu življenja mlajših generacij. Da bi našli prave vzroke za razlike, bi se bilo v prihodnje podobnih raziskav smiselno lotiti še z drugimi pristopi preučevanja. Prav tako bi bilo za širši vpogled v obravnavano problematiko v podobnih študijah v prihodnje smiselno vključiti večje število spremenljivk.

**Keywords:** alpine skiing, anthropometry, morphological status, young male and female competitors

## **COMPARITION OF MORPHOLOGICAL STATUS BETWEEN OLDER BOYS AND GIRLS CATERGORIES IN ALPINE SKIING OF TWO GENERATIONS**

Matic Konc

University of Ljubljana, Faculty of Sport, 2011

Sports training, TM alpine skiing

Number of pages: 62, Number of tables: 7, number of sources: 20

### **ABSTRACT**

Researches on morphology among Slovenian children and youth of general population shows that morphological dimensions have changed in last decades. Knowing these changes is crucial for planning training process in all disciplines also in alpine skiing where training process is directly linked to individual treatment of each competitor and anthropometric characteristics and motor abilities of each generation of young competitors.

In our thesis we were trying to determine differences in 8 anthropometric characteristics between older boys category of generation 2002 and older boys category of generation 2008 and also between older girls category of generation 2002 and older girls category of generation 2008. The study included 52 male participants and 41 female participants. On the basis of findings of previous researches on the anthropometric characteristics of children and youth, we assume that the differences in selected morphological characteristics between the two generations will be statistically significant in both sexes.

We found that among boys of generation 2002 and 2008 there are statistically significant differences in 4 anthropometric characteristics. Boys of generation 2008 had greater skin fold and thigh girth compared with the generation of 2002 and smaller diameter of left knee and ankle. There were no statistically significant differences between generations of girls.

Differences between both generations of boys may be caused by different somatotypical predispositions of each generation, different coaching approaches or changes in the lifestyle in last generations. To find the true causes of the differences it would be reasonable to include higher number of variables into further studies and also to make use of different research approaches in the future.



## KAZALO

Zahvala.....	8
Izvleček.....	5
Abstract .....	7
Kazalo.....	9
1 Uvod.....	11
2 Predmet in problem .....	13
2.1 Alpsko smučanje .....	13
2.1.1 Zgodovina alpskega smučanja.....	13
2.1.2 Razvoj smučarskih tehnik .....	14
2.1.3 Tekmovalne discipline.....	17
2.1.4 Sistem tekmovanja kategorij starejših dečkov in deklic (SZS, 2010) ....	19
2.1.5 Priprava mladih alpskih smučark in smučarjev .....	20
2.2 Telesni razvoj otrok in mladostnikov.....	24
2.2.1 Telesna višina.....	24
2.2.2 Telesna masa .....	25
2.2.3 Podkožno maščevje in sestava telesa .....	25
2.3 Preučevanje morfoloških značilnosti.....	26
2.3.1 Longitudinalna dimenzionalnost skeleta .....	27
2.3.2 Maščobno tkivo .....	27
2.3.3 Transverzalna dimenzionalnost skeleta .....	27
2.3.4 Voluminoznost .....	28
2.3.5 Somatotipološke značilnosti človeka in sestava telesa .....	28
2.3.6 Pomen morfoloških značilnosti v alpskem smučanju .....	31
2.4 Dosedanje raziskave .....	33

2.4.1	Raziskave domačih avtorjev .....	33
2.4.2	Raziskave tujih avtorjev .....	39
3	Cilji.....	41
4	Hipoteze .....	42
5	Metode dela.....	43
5.1	Vzorec merjencev.....	43
5.2	Vzorec spremenljivk .....	43
5.3	Način zbiranja podatkov .....	46
5.4	Metode obdelave podatkov.....	46
6	Rezultati .....	47
7	Razprava .....	51
7.1	Razprava rezultatov pri dečkih .....	51
7.2	Razprava rezultatov pri deklicah.....	54
7.3	Splošna razprava.....	55
8	Sklep .....	58
9	Literatura .....	60

# 1 UVOD

Ker je alpsko smučanje športna panoga, pri kateri je uspeh odvisen od mnogih dejavnikov, moramo iz te množice različnih vplivov narediti najboljšo selekcijo sklopov dimenzij, ki v največji meri pogojujejo uspešnost v določeni starostni kategoriji tekmovalcev. Pri vrhunskih tekmovalcih o njihovi uspešnosti odločajo že najmanjše razlike tako v motoričnih sposobnostih kot tudi v morfoloških značilnostih. Prav zaradi teh majhnih razlik je pri izkušenih tekmovalcih težko natančno definirati spremenljivke, ki v največji meri vplivajo na rezultat. Zaradi tega se problema selekcije ustreznih dimenzij strokovnjaki rajši lotevajo pri tekmovalcih mlajših kategorij, kjer so razlike večje in je pri proučevanju uspešnosti veliko lažje izhajati iz omejenega števila dejavnikov, ki pomenijo prednost za doseganje boljših rezultatov na tekmovanjih. Pri tem moramo upoštevati, da je biopsihosocialni razvoj subjekta v različnih starostnih obdobjih zaznamovan z različnimi fazami skeletnega in muskulaturnega razvoja, pa tudi psihološkega in socialnega. Gre torej za neprestano spreminjanje dimenzij psihosomatičnega statusa vsakega posameznika, kar moramo pri načrtovanju kot tudi realizaciji treningov vseh kategorij športnikov dosledno upoštevati.

Izmed vseh ključnih trenerjevih opravil je še posebej pomemben nadzor, tako vadbenega procesa in okolja kot tudi športnikovih lastnosti in značilnosti (Ušaj, 2003). Prav pri slednjem pa je zelo pomembno izločiti tiste dejavnike, ki dejansko najbolj vplivajo na uspeh na tekmovanju. Strokovnjaki (Lešnik, 1996) potrjujejo, da je uspešnost v alpskem smučanju odvisna predvsem od razvitosti motoričnih sposobnosti ter drugih dimenzij psihosomatičnega statusa tekmovalcev. Več raziskav pa potrjuje slabši gibalni potencial mlajših generacij splošne populacije v primerjavi z generacijami izpred deset in več let (Strel in drugi, 2007), pri čemer kot glavni vzrok navajajo spremembo načina življenja v zadnjih desetletjih.

Razlike med posameznimi generacijami se pojavljajo tudi v športu. Trenerji pri svojem delu opažajo precejšnje spremembe v odnosu do športa, v motoričnih sposobnostih, telesnih merah in drugem. Ker bi želeli morebitne razlike upoštevati

tudi pri načrtovanju in vodenju treninga, moramo najprej vedeti, v katerih morfoloških značilnostih se današnje generacije otrok razlikujejo od generacij izpred nekaj let. Kaj je z razvojnimi razlikami, do katerih prihaja v obdobju od 11. do 14. leta starosti? Na ta in nekatera druga vprašanja o razlikah med generacijami v izbranih motoričnih sposobnostih bomo poskušali odgovoriti v tej diplomski raziskavi. Trenerjem bomo poskušali ponuditi ugotovitve, ki bodo pomembne za ubiranje prave poti v procesu načrtovanja, izvedbe in nadzora vadbenega procesa mlajših in tudi drugih kategorij tekmovalcev v alpskem smučanju.

## **2 PREDMET IN PROBLEM**

### **2.1 ALPSKO SMUČANJE**

Alpsko smučanje je ena izmed najbolj razburljivih in privlačnih športnih disciplin. Namenjeno je vsem starostim, od tretjega do sedemdesetega leta starosti in še dlje. Tako rekreativno kot tekmovalno smučanje zahtevata veliko mero spretnosti, ki jo nadgrajujemo vse življenje. Razmeroma visoke hitrosti dosegamo s pomočjo lastne spretnosti, terena in opreme (Fritschy in ostali, 1994). Uvrščamo ga med monostrukturne kompleksne športne panoge, ki za doseganje vrhunskih rezultatov zahtevajo zgodnje usmerjanje otroka v specialni trening (Lešnik, 1999).

V Sloveniji je alpsko smučanje sestavina dela življenja mnogih ljudi. Je del splošne ljudske kulture kot posledica tradicionalnega odnosa, ki so ga zaradi podnebja in gorate konfiguracije tal gojili naši predniki. Njegova priljubljenost pa je v modernem času naraščala tudi zaradi uspehov slovenskih vrhunskih alpskih smučarjev (Lešnik, 1999).

#### **2.1.1 Zgodovina alpskega smučanja**

Prve znane smuči, ki so jih izkopali arheologi na Švedskem, naj bi bile izdelane pred približno 4500 leti. Narodi so uporabljali različne tipe smuči in tehnike premikanja z njimi. Izdelane so bile iz mnogih vrst lesa. Bile so različnih dolžin in oblik. Glede na tip lahko pravadne smuči razdelimo v 3 kategorije (Guček, 1998): arktični tip (sever Evrope in Azije), nordijski tip (območje ravninske Skandinavije, predvsem Norveške), južni tip (Finska in slovanske dežele).

V Sloveniji bloške smuči nekateri avtorji uvrščajo že v leto 600, prvič pa so bile opisane leta 1689 v knjigi *Slava vojvodine Kranjske* (Guček, 2004), v kateri je Janez Vajkard Valvazor opisal bloške smuči, način smučanja ter smučarski praznik. Zanimivo je, da se bloško smučanje nikoli ni razširilo izven bloške planote. Nespremenjeno je ostalo do druge svetovne vojne, ko je bilo prepovedano, kasneje pa ga je izrinila sodobnejša tehnika in oprema.

Pomemben premik je pomenila leta 1549 izdana knjiga Žige Herbensteina »Moskovski zapiski« (Rerum Moscovitarum Comentarium), v kateri je opisal smučanje v ruski guberniji Perm in objavil grafiko konjske vprege s sanmi, kjer sta lepo vidna dva smučarja. Knjiga je v prvih 37 letih doživela osemnajst ponatisov v dveh jezikih, do danes pa skupaj 30 izdaj v šestih jezikih. Herbersteinova omemba smuči je približala vedenje o smučanju v srednji in južni Evropi, ni pa vplivala na razmah smučanja izven severnih dežel.

V obdobju norveško-švedske vojne (18. stoletje) je švedski kralj Swere smučanje vpeljal med obvezne vojaške vaje. Norveški vojaki, povratniki iz doline Telemark, so gojili in širili smučanje med domačini, ki se je hitro preneslo tudi na študente in meščane. Leta 1770 so bila v Kristianiji (današnjem Oslu) prva tekmovanja v teku na smučeh in smuku (Lešnik in Žvan, 2007).

## **2.1.2 Razvoj smučarskih tehnik**

### *2.1.2.1 Lilienfeldska tehnika smučanja*

Tehniko je leta 1890 razvil Matthias Zdarsky in s tem postavil prelomnico v razvoju smučanja. Na osnovi dolgih norveških smuči s telemark vezjo je razvil 180 cm dolge smuči s kovinskimi vezmi, ki so preprečevale zdrs pete na levo in desno. Uporabljal je samo eno palico. Drsenje je potekalo v plužni tehniki z zavoji preko prelomnice ter z obremenitvijo ene ali druge smuči. Razvil je celo plužni lok. (Guček, 2004).

### *2.1.2.2 Nordijsko – Alpska tehnika*

Tehniko je razvil poklicni vojak Georg Bilgeri. Od Norvežanov je prevzel smuči z žlebom, dve palici, ki jih je bilo moč uporabljati kot eno, telemark in kristanijo, od Zdarskyja pa plužno tehniko zavijanja in trdo vez, katero je še izboljšal. Tehnika je bila v veljavi od leta 1900 do konca 1. sv. vojne. (Guček, 2004).

### *2.1.2.3 Arlberška tehnika*

Značilen je izpopolnjen plužni zavoj ter dodani elementi plužne kristianije v nizki preži z močno upognjenimi koleno. Med zavojem je smučar potiskal zunanjo ramo naprej in s si s tem pomagal pri obremenitvi zunanje smučke. Po letu 1933 se pojavi škarjasta kristianija (krivine smuči škarjasto razklenjene med zavojem) in prve skoraj paralelne kristianije. Kristianije je bilo moč izvesti ob večji hitrosti in tudi že z razbremenitvijo in obremenitvijo. Med poševnim smukom je bil smučar vzravnani, zavoj je začel z zasukom gornjega dela telesa v smeri vpadnice in zavoja ter prehodom v nekoliko nižjo prežo. Smuči so v začetku bočno drsele v smeri novega zavoja, dokler ni smučar nadaljeval poševni smuk na nekoliko bolj obremenjeni spodnji smučki (Guček, 2004).

### *2.1.2.4 Francoska vrtilna tehnika*

Pojavi se leta 1935. Smučar med smukom poševno v srednji preži močno potisne naprej spodnjo ramo in vbode palico blizu krivine spodnje smučke (prvič v zgodovini se pojavita vbod in opora na palico pred razbremenitvijo), nato močno potisne gornji del telesa naprej nad smuči, pri tem sunkovito preide v nižjo prežo ter istočasno še z zamahom zunanje roke naprej poudari gibanje telesa v smeri zavoja. Za krajše zavoje na zelo strmih pobočjih se je uporabljal zavoj s poskokom. (Guček, 2004).

#### *2.1.2.5 Tehnika nasprotnega sukanja ramen*

Po letu 1950 so avstrijski smučarski strokovnjaki začeli razvijati povsem novo tehniko smučanja, ki so jo v začetku poimenovali »avstrijska«. Smučar je bil v nasprotju s prejšnjo vrtilno tehniko v vzravnani-pokončni drži. Ker so se ramena vrtela v nasprotno stran od smuči, je tehnika dobila uradni naziv »tehnika z nasprotnim sukanjem ramen«. Glavne značilnosti so nastavek robnikov med smukom poševno in med zavojem s smučarskim odklonom (kolena potisnjena k bregu in gornji del telesa od brega), hitro nizanje kratkih zavojev s pomočjo poudarjenega gibanja gor-dol, uravnotežen položaj smučarja s pomočjo odklona in opore na vbodeno palico ob vsakem začetku zavoja. Hitrosti v tekmovalnem smučanju so zaradi nove tehnike, dopolnitve opreme ter vratc, postavljenih bližje vpadnici, naraščale. (Guček, 2004).

#### *2.1.2.6 »Jajce« in razklenjen položaj smuči*

Francoz Jean Vuarnet je uvedel nov način smuka v novem položaju, t.i. »jajcu«. Smuči so bile zelo razklenjene, kolena upognjena (do skoraj pravega kota v kolenskem sklepu), gornji del telesa močno predklonjen (skoraj naslonjen na kolena), glava le rahlo dvignjena, roke iztegnjene naprej, palice pa so počivale med gornjim delom telesa in stegni. Spodnja smučka je bila le rahlo bolj obremenjena od gornje, kar je zmanjševalo trenje in vsaka smučka ali noga je posebej »amortizirala« terenske raznolikosti med vratci. (Guček, 2004)

#### *2.1.2.7 Zarezno smučanje »carving«*

Značilen je razklenjen položaj smuči, uravnotežen položaj telesa, vodenje zavoja po robnikih, ohranjanje ramenske in kolčne osi v položaju, da v vseh fazah zavoja sledi smeri smučanja. Vbod palice je pri velikih hitrostih le nakazan in ni več znak za začetek gibanja, položaj rok je pred telesom v vidnem polju smučarja. (Lešnik in Žvan, 2007)



## 2.1.3 Tekmovalne discipline

### 2.1.3.1 Tehnične discipline

S pridobivanjem izkušenj in napredovanjem v tehničnem znanju smučar dviguje bariero hitrosti (Lešnik in Žvan, 2007). Vsak padeč pomeni negativno izkušnjo, ki ima za posledico pojav strahu. Zato moramo v procesu treninga mlajših kategorij hitrost drsenja večati le s hkratnim izpopolnjevanjem tehnike. Kljub temu, da je slalom z vidika hitrosti drsenja najpočasnejša disciplina tekmovalnega alpskega smučanja, pa je za začetek procesa vadbe pri mlajših kategorijah zaradi svoje manjše tehnične zahtevnosti bolj primeren veleslalom (Lešnik in Žvan, 2007).

#### *Veleslalom*

Njegovi elementi so osnova slalomu in tudi hitrim disciplinam, zato danes velja za temeljno disciplino alpskega smučanja. Veleslalomski proga je prilagojena razgibanosti terena in mora biti skladna z določili mednarodnih pravil. V osnovi gre v disciplini za navezovanje zavojev s spremembami ritma, pri čemer je hitrost smučanja odvisna od strmine terena in odprtosti proge. Vrhunska tehnika tekmovalcem omogoča ekstremen nagib v boku in v zgornjem delu telesa v zavoj, kar omogoča večje hitrosti v zavoj. (Lešnik in Žvan, 2007) Položaj telesa je nizek, položaj rok pred telesom, vbod palice je le nakazan. Razbremenjevanje je omogočeno s stranskim gibanjem (Lešnik in Žvan, 2007). Dolžina smuči je min. 180 cm za ženske in 185 cm za moške (FIS, 2010).

#### *Slalom*

Širina vratc in razdalja med njimi sta v tej disciplini najkrajši, zato pri slalomu izvajamo krajše dinamične zavoje. Hitrost je v tej disciplini najmanjša. Značilne so tudi spremembe ritma, zato mora biti tekmovalec pripravljen na nepričakovane in hitre reakcije. Smuči so v primerjavi z ostalimi disciplinami krajše, in sicer min. 155 za

ženske, 165 cm za moške in 130 cm za mlajše kategorije (FIS, 2010). Imajo izrazit stranski lok.

V tehniki se v zadnjem času napredek kaže v gibanju zgornjega dela telesa in rok. Vbod palice ima poleg koordinacijske tudi funkcijo odmikanja in zaščite pred udarci količkov. Tekmovalec mora imeti občutek za pravočasno, natančno in impulzivno razbremenitev ter čim krajšo nastavitev robnikov pred izhodom iz zavoja (Frick in drugi, 1997; povzeto po Lešnik in Žvan, 2007).

### *2.1.3.2 Hitre discipline*

Hitrostna bariera predstavlja tisto zgornjo kritično mejo hitrosti, pri kateri vodenje zavojev še ni prepleteno s strahom (Lešnik in Žvan, 2007). Preko veleslaloma in slaloma se mladim tekmovalcem smučarska tehnika izboljšuje, zaupanje vase povečuje in posledično hitrostna bariera zvišuje. Med hitre discipline štejemo superveleslalom (tudi super g) in smuk. Kategorija starejših dečkov in deklic na večini tekmovanj tekmuje v tehničnih disciplinah, na nekaterih tekmovanjih (tudi državno prvenstvo) pa tudi v superveleslalomu (SZS, 2010).

#### *Superveleslalom*

Je najmlajša disciplina alpskega smučanja in vsebuje elemente veleslaloma in smuka. Način razbremenjevanja ima izhodišče v veleslalomski tehniki, nizka preža s palicami ob telesu in manjše vertikalno gibanje pa v smukaški tehniki. Zaradi velikih hitrosti k boljšemu nadzorovanju ravnotežja pripomore spremljanje zavoja z zunanjo roko.

Smuči so daljše od veleslalomskih in krajše od smukaških. (Lešnik in Žvan, 2007) Spodnje meje, določene s FIS pravili, so 205 cm za moške, 200 cm za ženske in 175 cm za starejše dečke in deklice (FIS, 2010). Stranski lok je manj izrazit kot pri veleslalomskih smučeh. Palice so zaradi boljšega odriva ob startu nekoliko daljše in oblikovane tako, da se prilagajajo aerodinamiki tekmovalčevega telesa (Lešnik in Žvan, 2007).

### *Smuk*

Smukaška proga je v primerjavi z drugimi disciplinami najdaljša, zato smuk od tekmovalca zahteva največjo telesno pripravljenost. Zaradi velikih hitrosti (tudi do 150 km/h) velja za najnevarnejšo in hkrati najatraktivnejšo smučarsko disciplino. Velik pomen imajo skoki, ki so lahko dolgi do 70 m in jih morajo tekmovalci nevtralizirati s tem, da so smučiči čim manj časa brez stika s snegom. Tehnika smučanja je enaka kot pri superveleslalomu. (Lešnik in Žvan, 2007) V smuku mlajše kategorije tekmovalcev ne nastopajo.

#### **2.1.4 Sistem tekmovanja kategorij starejših dečkov in deklic (SZS, 2010)**

Tekmovalni sistem ureja tekmovanja vseh kategorij na območju Slovenije. Na teh tekmovanjih tekmujejo tekmovalci, ki jih klubi prijavijo vsako leto do 1. decembra v sistem »modre kartice«, kar je tudi pogoj za nastop na tekmovanjih. Pravico nastopa imajo tudi tekmovalci iz drugih držav na podlagi predhodne prijave matične smučarske zveze po FIS kvotah.

Vsa otroška tekmovanja se izvajajo na tenkih pregibnih kolih (27 mm). Način tekmovanja je lahko različen (klasičen, na izpadanje, kombinacijski, paralelni, ... ). Tekmovanja naj bi bila izvedena na homologiranih progah z določeno maksimalno višinsko razliko. Starejši dečki in deklice od sezone 2010/2011 dalje poleg slaloma tekmujejo v dveh tekih tudi v veleslalomu, če višinski metri ne presegajo 250 m. V nasprotnem primeru se lahko izvede en tek.

Pod *skupne tekme* uvrščamo *državna prvenstva* in *pokalna tekmovanja*. *Državno prvenstvo* je vsakoletno tekmovanje, ki se v kategorijah starejših deklic in dečkov izvede v marcu, tekmovalci te kategorije pa nastopajo v disciplinah slalom, veleslalom in super g. *Pokalna tekmovanja* so namenjena najboljšim alpskim tekmovalcem in tekmovalkam. So povezava vseh tekmovanj na državni ravni v

zaključeno celoto. Slovesna podelitev priznanj je ob zaključni prireditvi sezone. Prvovrščeni tekmovalci in tekmovalke prejmejo pokale pokroviteljev. Navadno tekmovanja potekajo od začetka koledarskega leta do marca. Starejši dečki in deklice nastopajo v disciplinah slalom in veleslalom. Število tekmovalcev iz vsake regije v otroških kategorijah, ki imajo pravico nastopa v tekoči sezoni, je izračunano na osnovi števila tekmovalcev iz regije, ki so v pretekli sezoni dosegli pokalne točke na skupnih tekmah. Na osnovi istih podatkov se izračuna tudi število tekmovalcev iz posamezne regije v posamezni grupi. Nove kvote se izračunajo po polovici izvedenih tekem v tekoči sezoni.

Pod ostala tekmovanja pa uvrščamo regijske tekme, slovensko prvenstvo osnovnih in srednjih šol, področna tekmovanja in druga tekmovanja (ekipna pokalna, poletna tekmovanja na ledenikih ipd.). Regijske tekme so uradna tekmovanja za otroške kategorije na regijskem nivoju v Sloveniji. Slovenija je razdeljena na štiri regije: centralno, notranjsko-primorsko, vzhodno in zahodno regijo. Slovensko prvenstvo osnovnih in srednjih šol je organizirano od občinskih, območnih - regijskih tekmovanj do republiškega finala. Področna tekmovanja so tekmovanja za posamezna področja (Notranjska, Dolenjska, Primorska,... ), ki lahko organizirajo tudi druge oblike tekmovanj.

### **2.1.5 Priprava mladih alpskih smučark in smučarjev**

Smučanje je šport, pri katerem za športne uspehe ne sme biti zanemarjen noben dejavnik, ki k njim prispeva. Trening mora biti zastavljen tako, da daje prednosti razvoju tistih gibalnih sposobnosti in telesnih značilnosti, ki največ prispevajo k izboljšanju dosežkov na snegu. (Struger, 2007)

O jasno opredeljenih vsebinah in metodah treninga v alpskem smučanju ni veliko literature. Večina trenerjev se poslužuje modelov iz lastne prakse, ki jih nadgrajujejo z informacijami z raznih seminarjev in v svoje modele vključujejo opažene elemente treningov nekaterih tujih reprezentanc. Pri mladih alpskih smučarjih je poudarek predvsem na razvoju aerobne vzdržljivosti, anaerobne vzdržljivosti, maksimalne

aciklične in ciklične hitrosti, hitrosti reakcije, hitre moči ter vzdržljivosti v moči, ritma, ravnotežja in koordinacije. (Struger, 2007)

#### *2.1.5.1 Trening moči*

V smučanju je moč zelo pomembna motorična sposobnost. Razvijati je potrebno največjo in hitro moč ter vzdržljivost v moči. Največje moči pri mlajših kategorijah zaradi razvojnih značilnosti ne smemo razvijati, večji poudarek zato dajemo treningu za hitro moč in vzdržljivost v moči.

Še posebno pomembna je vadba za hitro moč. Z novimi materiali in spremembo tehnike je hitra moč dobila še dodatno težo. V zavojih je veliko odvisno od sposobnosti hitrih korektur v zavojih in prehajanja iz zavoja v zavoj. Potrebe po prilagajanju so odvisne tudi od postavitve, terena in tekmovalne discipline. (Struger, 2007)

Pri vadbi moči, zaradi povečanja števila miozinskih in aktinskih vlaken, vzdolžne delitve mišičnih vlaken, povečanja sarkoplazemskega retikuluma in povečanja vezivnega tkiva, prihaja do hipertrofije mišice, za katero poteka vadba moči (Ušaj, 2003).

#### *2.1.5.2 Aerobna vzdržljivost*

Visok nivo aerobne vzdržljivost je v procesu treninga mladega tekmovalca in tekmovalke pomemben za osnovno vzdržljivost, ki mu omogoča večjo količino treninga na snegu, hitrejšo regeneracijo in boljše izhodišče za anaerobno laktatno vadbo (Struger, 2007).

Učinki tovrstne vadbe se kažejo predvsem v izboljšanju aerobnih procesov v mišičnih vlaknih ter bolj ekonomični rabi goriv (porablja se več maščob in manj ogljikovih hidratov). Prav tako se izboljša delovanje srčno žilnega sistema (nižja frekvenca srca v mirovanju, večja razvejanost kapilar v mišicah...) (Ušaj, 2003).

### *2.1.5.3 Hitrost*

Hitrost definira največja hitrost gibanja. V smučanju je pomembna predvsem hitrost reakcije. To je odziv v kompleksnih okoliščinah, ki jih je na tekmovalni progi težko predvideti. Dodatni oteževalni dejavnik je tudi statični položaj, iz katerega ja potrebno maksimalno hitro izvesti določeno akcijo, navadno aritmično. Pri treningu hitrosti ima večjo težo razvoj aciklične hitrosti. (Struger, 2007)

### *2.1.5.4 Koordinacija*

Poudarek dajemo predvsem nalogam, ki so zapletene in zahtevajo veliko mero koncentracije, moči in »timinga«. Sistem vaj mora biti tak, da preprečuje avtomatizacijo nekega gibanja. (Struger, 2007).

Tabela 1

*Periodizacija treninga v mladinskem obdobju (Struger, 2007)*

obdobje	tip priprave	trajanje	cilji
pripravljalno	splošna kondicijska priprava	maj – junij	razvoj osnovne aerobne vzdržljivosti, razvoj osnovne moči celega telesa in atletska abeceda
pripravljalno	specifična priprava	julij – avgust	razvoj anaerobno-aerobne vzdržljivosti, osnovna moč, hitra moč (ekscentrična in koncentrična)
pripravljalno	specifična priprava	september – oktober	hitrost (ciklična in aciklična), vzdržljivost v moči in hitra moč
pripravljalno	specifična priprava	oktober – november	aciklična hitrost, specifična laktatna vzdržljivost in hitra moč
tekmovalno	specifična priprava, neposredna priprava na posamezne tekme	december – marec	vzdržljivost v moči, hitra moč in regeneracija
prehodno	regeneracija	april	telesna in psihična sprostitev ter počitek.

## **2.2 TELESNI RAZVOJ OTROK IN MLADOSTNIKOV**

Mladostništvo (s tujko adolescenca) je obdobje dozorevanja med koncem otroštva in začetkom zgodnje odraslosti. Začenja se s predpuberteto in puberteto. Je obdobje pospešenega telesnega razvoja, vključno z razvojem reproduktivne zrelosti, ki sledi intenzivni telesni rasti in se nadaljuje v zgodnja dvajseta leta (Marjanovič Umek in ostali, 2004). Predpubertetne in pubertetne spremembe se v povprečju prej pojavljajo pri dekletih kot fantih. Kot eno izmed razvojnih stopenj biološke rasti ga lahko uvrstimo med enajsto in šestnajsto leto pri dekletih in med dvanajsto in osemnajsto leto pri dečkih (Marjanovič Umek in ostali, 2004).

Za obdobje predpubertete, ki traja od 11. do 13. leta pri dekletih in od 12. do 14. leta pri fantih, je značilno hitro povečevanje nekaterih dimenzij telesa, predvsem telesne višine in mase (mladostniški rastni sunek). Za puberteto, ki traja do 16. leta pri dekletih in do 18. leta pri fantih, pa oblikovanje sekundarnih spolnih znakov. V času mladostništva pride do tranverzalne rasti telesa, obenem pa tudi do zaključka rasti ter oblikovanja odrasle postave. (Marjanovič Umek in ostali, 2004)

### **2.2.1 Telesna višina**

Po intenzivnosti rasti v obdobju življenja človeka izstopata dve obdobji. Poleg obdobja dveh let po rojstvu je to tudi obdobje mladostništva. V obdobju predpubertete dekleta pridobijo povprečno 16, fantje pa 20 centimetrov. Ker se rastni sunek pri dekletih pojavi prej kot pri fantih, so dekleta, stara od 11 do 13 let, višja od moških vrstnikov (Strel in ostali, 2007), kasneje pa jih fantje ponovno prehitijo. Večina povečevanja v telesni višini gre na račun hitrejše rasti dolžine trupa in ne spodnjih okončin. Te dosežejo svojo najintenzivnejšo rast 6-9 mesecev prej. Ramena in boki med zadnjimi dosežejo največje prirastke. Pri okončinah najprej zrastejo dlani s prsti



in stopala, sledita podlahet in golen ter nato nadlahet in stegno (Marjanovič Umek in ostali, 2004).

### **2.2.2 Telesna masa**

V obdobju mladostništva pride do sunka tudi v telesni teži, ki v približno dveletnem obdobju pri deklicah znaša približno 16 kg, pri fantih pa okrog 20 kg. Vrh doseže približno tri mesece za vrhom v povečevanju telesne višine (Marjanovič Umek in ostali, 2004). Pri tem ima povečevanje telesne teže na račun povečevanja mišične mase pozitiven pomen. Nasprotno pa povečevanje mase na račun povečevanja maščobnih zalog povzroča visoko stopnjo ogroženosti za zdravje. V mladostništvu se velikokrat pojavljajo tudi težave s prenizko telesno maso zaradi motenj hranjenja (Strel in drugi, 2004).

### **2.2.3 Podkožno maščevje in sestava telesa**

V obdobju adolescence se količina podkožnega maščevja pri fantih zmanjšuje, in sicer imajo ob koncu pubertete v povprečju 12% podkožnega mastnega tkiva. Pri dekletih pa med obdobjem mladostništva delež mastnega tkiva naraste s 16 na 27% (Strel in ostali, 2007). Pri nalaganju so značilne spolne razlike tudi glede mesta nalaganja. Pri ženskah se podkožno maščevje nalaga na prsah, bokih, stegnih, zadnjem delu vratu in nadlahteh, pri moških pa je najznačilnejše mesto nalaganja predel okrog trebuha (Marjanovič Umek in drugi, 2004).

V zadnjih desetletjih se pri mladostnikih obeh spolov delež podkožnega maščevja zmanjšuje. Pri 14 letnih dekletih se je tako v zadnjih desetletjih vrednost kožne gube nadlahti zmanjšala za 10%, nižja pa je tudi vrednost pri dečkih. Pri deklicah se povečuje tudi število tistih z izjemno nizko telesno težo in premajhno količino

podkožnega maščevja, kar kaže na povečevanje števila motenj hranjenja (Strel in ostali, 2007).

### **2.3 PREUČEVANJE MORFOLOŠKIH ZNAČILNOSTI**

Človekove telesne mere so pomembne za praktična in teoretična preučevanja na področju športa. Človekove telesne mere so postale pomembne za znanstveno raziskovanje v sredini 19. stoletja, ko je nastala antropometrija kot bistvena sestavina fizične antropologije. Razvoj matematično-statističnih metod je v 20. stoletju pomembno prispeval k razvoju morfološke antropometrije in njenemu povezovanju z drugimi antropološkimi in naravoslovnimi znanostmi (Tomazo-Ravnik, 1994; povzeto po: Bučar Pajek, 2003). Antropometrija je metoda, ki izvorno pomeni merjenje razsežnosti človekovega telesa (Bravničar, 1987).

Pravila antropometrijskih merenj določa mednarodni biološki program (I.B.P.; 1969; povzeto po: Bravničar, 1987), ki določa pogoje merjenja, instrumentarij, antropometrične točke, antropometrične mere in tehniko merjenja.

Antropometrični instrumenti morajo biti umerjeni (priporoča se umerjanje po večjih spremembah temperature oz. po 200 merjenjih), točnost instrumenta mora ustrezati standardnemu metričnemu merilu, uporabljati pa se mora vedno iste instrumente. Antropometrične meritve se morajo vršiti v dopoldanskem času, ker nekatere antropometrične mere tekom dneva variirajo (telesna višina in masa). Pri antropometrijskih merjenjih s področja športa se uporablja naslednji merski instrumentarij: medicinska (decimalna) tehtnica, antropometer, veliko in malo šestilo, kljunasto merilo, merilni trak in kaliper (Bravničar, 1987).

V mednarodnem biološkem programu je opisanih 39 antropometričnih mer (I.B.P.; 1969; povzeto po: Bravničar, 1987). Telesne mere lahko razdelimo v tri latentne razsežnosti: longitudinalna dimenzionalnost skeleta, maščobno tkivo ter transverzalna dimenzionalnost in voluminoznost telesa (Strel in Šturm, 1981).

### **2.3.1 Longitudinalna dimenzionalnost skeleta**

je razsežnost telesa, ki jo opredeljujejo antropometrične mere, ki se nanašajo na višino telesa ter dolžino posameznih telesnih delov. Najpogosteje so to višina telesa, dolžina roke in dolžina noge. Slednji dve pa lahko še podrobneje razdelimo na dolžino nadlahti in podlahti ter dolžino stegna in goleni.

### **2.3.2 Maščobno tkivo**

Podkožno maščevje je opredeljeno kot skupna količina maščob v telesu. Za večino motoričnih sposobnosti je moteč dejavnik. V raziskavah, ki obravnavajo omenjeno razsežnost telesa, se najpogosteje merijo kožna guba nadlahti (tricepsa), kožna guba hrbta in kožna guba trebuha. Med antropometrične mere, ki označujejo to latentno dimenzijo, bi poleg teh treh lahko uvrstili še kožno gubo bicepsa, stegna, goleni in druge (Bravničar, 1987).

### **2.3.3 Transverzalna dimenzionalnost skeleta**

Transverzalna dimenzionalnost skeleta se nanaša na širino sklepov in njihove premere. Definirajo jo širina ramen, širina medenice in širina bokov, premer komolca, premer zapestja in premer kolena. Za nekatere športe je pomembna tudi širina kolenskega in skočnega sklepa. Meri se z dolžinskimi merami. Mere transverzalne dimenzionalnosti se najpogosteje uporablja za izračun kostne mase pri izračunavanju sestave telesa (Mateigka, 1933; povzeto po: Bravničar, 1987).

### **2.3.4 Voluminoznost**

Voluminoznost predstavljajo telesni obsegi in masa telesa. S pomočjo telesnih obsegov (obseg nadlahti, podlahti, stegna in goleni) in meritev podkožnega maščevja lahko izračunavamo delež mišične mase (Mateigka, 1933; povzeto po: Bravničar, 1987) za računanje sestave telesa.

Maso telesa pa določata mastna (maščobno tkivo, ki se kopiči v podkožju) in nemastna komponenta (ostale strukture organizma: mišice, kosti, živčevje, notranji organi in esencialno maščobo, ki je sestavni del celic) (Bravničar, 1987), zato je voluminoznost telesa močno povezana in odvisna tudi od latentne razsežnosti podkožnega maščobnega tkiva.

### **2.3.5 Somatotipološke značilnosti človeka in sestava telesa**

#### *2.3.5.1 Konstitucijski tipi*

Konstitucija je specifična struktura in funkcionalna manifestacija posameznika, po kateri se razlikuje od ostalih sorodnih bitij (Bravničar, 1987). Obstajajo delitve na različne konstitucijske tipe. Človekove zunanje morfološke značilnosti so še vedno osnovni kriterij za določanje konstitucijskih tipov ljudi. Temeljni usmerjevalec razvoja konstitucije je genom. Morfološka zgradba je del konstitucije, ki se imenuje habitus ali somatotip.

Konstitucijski tip je opredeljen s somatotipom, funkcionalnimi diatezami in temperamentom (Bravničar, 1987). Antropometrijske meritve nudijo možnost za preučevanje tistega dela konstitucije, ki je vezan na morfološko zgradbo in kemično sestavo telesa. Telesni (morfološki) del konstitucije preučuje somatotipologija (Bravničar, 1987). S problemom klasifikacije somatotipov so se ukvarjali številni tuji in

domači avtorji. Najbolj razširjeni sta Kretschmerjeva in Sheldonova klasifikacija konstitucijskih tipov.

Sheldon (1954; povzeto po: Beranič, 2009) je izhajal iz predpostavke, da se posamezni organski sistemi razvijejo iz posameznih embrionalnih plasti: ektoderma, endoderma ali mezoderma. Konstitucijske tipe tako deli na endomorfni, mezomorfni in ektomorfni tip.

Endomorfni tip je zaobljen s povečano telesno težo, kratkim debelim vratom in širokim trupom, s poudarjenim trebuhom in izdatnejšim podkožnim tkivom, udje so kratki in debeli. Endomorfija predstavlja relativno prevlado mehke okroglosti po vseh delih telesa. Če prevladuje endomorfija, so prebavni organi masivni in težijo k relativni prevladi telesne ekonomije. (Beranič, 2009)

Za mezomorfni tip je značilna močna zgradba z razvito in močno muskulaturo. Vrat je dolg, prsni koš izbočen, trebuh pa je oblikovan navznoter glede na prsni koš, udje so dobro razviti in močni. Mezomorfija pomeni relativno prevlado mišičja, kosti in vezivnega tkiva. Mezomorfna postava je običajno težka, čvrsta in po obrisu četverokotna. Kosti in mišičje so izraziti, koža je debela na račun debelega podkožnega vezivnega tkiva. (Beranič, 2009)

Za ektomorfni tip je značilna visoka postava, široko čelo in majhna lica, vrat je dolg in ozek, ozek je tudi prsni koš, udje so dolgi, z vzdolžno oblikovanim mišičevjem. Ektomorfija pomeni relativno prevlado linearnosti in krhkosti. V razmerju do teže ima ektomorf največjo površino telesa in zaradi tega relativno največjo čutno izpostavljenost zunanemu svetu ter največje (proporcionalno glede na telo) možgane in centralni živčni sistem. (Beranič, 2009)

Heath in Carter (1990, povzeto po: Beranič, 2009) sta izdelala metodo, s pomočjo katere je mogoče oceniti konstitucijo glede na Sheldonovo klasifikacijo in zajema naslednje antropometrične mere: težo, višino, kožno gubo nadlahti, trebuha, goleni in hrbta, premer podlahti, premer kolena, obseg nadlahti in obseg goleni. (Beranič, 2009)

Kretschmer je v svoji konstitucijski tipologiji razlikoval med tremi osnovnimi konstitucijskimi tipi: tipom široke rasti, ki ga je imenoval piknični tip, tipom ozke rasti, ki ga je imenoval leptosomni ali astenični tip in tipom srednje rasti, ki ga je imenoval atletski tip. Lastnosti posameznih tipov so podobne konstitucijskim tipom Sheldonove teorije. Imena somatotipov se tudi sicer po avtorjih razlikujejo, vendar vsi avtorji ljudi združujejo v tri osnovne tipe na temelju telesnih značilnosti (pri tem se opirajo na razlike v velikosti, robustnosti in širini telesne zgradbe). (Beranič, 2009)

#### 2.3.5.2 Sestava telesa

Za določanje sestave telesa se uporablja vrsta posrednih in neposrednih metod, ki omogočajo merjenje gostote telesa. Gostota telesa predstavlja osnovo za izračun odstotka mastne komponente telesne mase in iz nje izračunane nemastne komponente. Neposredne metode določanja sestave telesa so naslednje: merjenje celotne količine telesnih tekočin, merjenje količine kalija v telesu, radiografija skeleta okončin, meritve s pomočjo ultrazvoka, podvodno tehtanje, določanje kreatina v urinu, določanje bioelektričnega odpora, tomografija. Ker so metode za neposredno določanje gostote telesa zamudne ali vezane na drage aparature, so za določanje gostote telesa razvili posredne metode.

Posredni metodi za določanje sestave telesa sta: določanje sestave telesa s pomočjo regresijskih enačb in določanje sestave s pomočjo antropometričnih meritev. Rezultati posrednih metod so najbližji realnim vrednostim takrat, kadar se regresijske enačbe uporabijo na vzorcih, ki pripadajo populaciji, na osnovi katere so izpeljane enačbe. Zanesljivost posrednih metod se zmanjša, kadar se posamezniki močno razlikujejo po telesnih značilnostih in po starosti od povprečnih vrednosti osnovnega vzorca.

### 2.3.6 Pomen morfoloških značilnosti v alpskem smučanju

Človekove telesne značilnosti so pomembne pri programiranju in načrtovanju procesa športne vadbe, predvsem pa so objektivna in enostavna mera telesne razvitosti in somatskih značilnosti, ki so neposredno povezane z gibalno učinkovitostjo in najverjetneje tudi z ostalimi dimenzijami psihosomatskega statusa (Eysenck, 1947; 1953; Sheldon et al., 1954; povzeto po: Kondrič, 2000).

Pri tekmovalnem alpskem smučanju gre za gibalno aktivnost celega telesa, morfološki status zato lahko vpliva na tekmovalni uspeh. Meritve antropometričnih in motoričnih dimenzij se izvajajo dvakrat letno na mlajših kategorijah tekmovalk in tekmovalcev v alpskem smučanju. Na osnovi znanstvenih ugotovitev, ki potrjujejo prediktivno vrednost modela uspešnosti, je v testiranjih zajeto 8 morfoloških značilnosti (Lešnik, 1999).

Voluminoznost bi lahko v uspehu pri alpskem smučanju imela največji pomen. Maso telesa mora namreč tekmovalec dobro obvladovati, zato ima telesna teža v primerjavi z ostalimi dimenzijami največji pomen za tekmovalni uspeh (Lešnik, 1999).

Prav tako so pomembni tudi obsegi telesnih delov, saj naj bi tekmovalci z večjim obsegom stegna imeli več mišične mase in bili posledično sposobni razviti večjo silo, kar naj bi bilo pomembno tudi pri tekmovalni uspešnosti (Lešnik, 1999). Pri tem je seveda pozornost potrebno nameniti tudi razmerju med mastno in nemastno komponento mase telesa, kar je mogoče doseči z izračuni, ki vključujejo tudi latentno razsežnost maščobnega tkiva (meritve kožnih gub), predvsem stegna in spodnjih okončin. Tekmovalci z večjo količino maščobnega tkiva imajo tako kljub velikim obsegom spodnjih okončin lahko manj možnosti za doseganje dobrih rezultatov (Lešnik, 1999).

#### *2.3.6.1 Longitudinalna dimenzionalnost skeleta*

Tudi večja odstopanja longitudinalne dimenzionalnosti skeleta bi z vidika prenašanja obremenitve utegnila vplivati na tekmovalno uspešnost. Pri tem gre predvsem za telesno višino in dolžino spodnjih okončin (Lešnik, 1999).

#### *2.3.6.2 Transverzalna dimenzionalnost skeleta*

Nasprotno pa transverzalna dimenzionalnost skeleta pri večjih vrednostih lahko predstavlja prednost, saj tekmovalci lažje in brez bolečin prenašajo obremenitve pri vodenju različnih tekmovalnih zavojev (Lešnik, 1999). S tega vidika sta pomembna predvsem premer kolenskega sklepa in premer skočnega sklepa.

Potencialni model morfoloških dimenzij lahko tako označimo kot zelo poenostavljeno celoto, ki kljub temu nudi dovolj natančen vpogled v sklop morfoloških značilnosti posameznika (Lešnik, 1999).



## 2.4 DOSEDANJE RAZISKAVE

### 2.4.1 Raziskave domačih avtorjev

#### 2.4.1.1 Raziskave telesnih značilnosti splošne populacije

Meritve šolskih otrok in mladine potekajo kontinuirano po desetletjih že od študije *Fizično-pubertetni razvoj ljubljanskih srednješolcev* (Škerlj, 1950; povzeto po: Štefančič in drugi, 1996). Zajemale so celoten slovenski prostor, omejene pa so bile le na telesno višino in težo.

Pri Centralnem higienskem zavodu je leta 1959 izšla študija z naslovom *Telesni razvoj šolske mladine v Sloveniji v letu 1959* (Lunaček & Skerget, 1959; povzeto po: Štefančič in drugi, 1996). Raziskava *Telesni razvoj otrok in mladine v letih 1969/1971* je potekala pod okriljem Zavoda SRS za zdravstveno varstvo in je bila obsežna presečna študija, ki je vključevala 31 antropometričnih parametrov otrok med 7. in 18. letom starosti. Istemu zavodu se je v letih 1981 in 1982 pri raziskavi *Somatotipska variabilnost rasti in razvoja*, ki je merila 15 antropometričnih parametrov v starostnem razponu med 6. in 20. letom, pridružil Inštitut za biologijo Univerze v Ljubljani.

Projekt *Antropološke karakteristike otrok in mladine Slovenije* (Oddelka za biologijo Biotehnične fakultete v Ljubljani, 1990/92) je vključeval otroke in mladino od 7. do 18. leta starosti, izmerjenih pa je bilo 20 antropometričnih parametrov, zabeležen je bil tudi nastop menarhe pri dekletih (Štefančič in ostali, 1996).

Skupne ugotovitve raziskav na splošni populaciji, ki so bile opravljene na ljubljanski šolski mladini v obdobju med letom 1969 in 1992 kažejo, da so se najintenzivnejši pospeški rasti pojavljali med leti 1939/40 in 1969/70. Akceleracija telesne višine je pri obeh spolih izrazita in pozitivna. Generacijske razlike so največje v času

pubertetnega razvoja, in sicer pri dečkih v štirinajstem in petnajstem letu, pri deklicah pa v dvanajstem in trinajstem letu. Zanimivo je, da generacija predvojnih fantov zaostaja v povprečni velikosti za 1 do 2 leti že za prvo povojno generacijo. Predvojna generacija deklet zaostaja v telesni višini za obema povojnima generacijama v povprečju za leto in pol do 4 leta. Trinajstletni otroci obeh spolov so v povprečju za približno 10 cm višji od svojih enako starih vrstnikov predvojne generacije. Višino 160 cm, ki je značilna za trinajstletno dekle druge povojne generacije, pa so dosegla predvojna dekleta šele s sedemnajstim letom. (Štefančič in ostali, 1996).

Tudi telesna teža se je pri obeh povojnih generacijah in pri obeh spolih pomembno povečala, vendar pridobivanje na teži ni sorazmerno s povečanjem telesne višine. Dekleta druge povojne generacije so višja in lažja od svojih predhodnic. Pri drugi povojni generaciji so pri vseh starostih do petnajstega leta in obeh spolih izrazito nižje vrednosti za debelino kožne gube na tricepsu, nato se vrednosti sicer povečajo, vendar pozitivne razlike niso statistično značilne (Štefančič in drugi, 1996). Širina ramen se je do prve povojne generacije statistično značilno povečala v vseh starostnih skupinah in pri obeh spolih, prav tako so pozitivne rastne spremembe v obsegu prsnega koša, generacijske razlike pa večinoma statistično značilne. Fantje in dekleta imajo v vseh starostnih skupinah večji obseg prsnega koša od predvojnih vrstnikov. Nastop menarhe se je pri prvi povojni generaciji deklet v primerjavi s predvojnimi vrstnicami pomaknil za pol leta v zgodnejšo starost.

V Sloveniji povezanost morfoloških in gibalnih razsežnosti šoloobveznih otrok načrtno in sistematično preučujejo raziskovalci Inštituta za kineziologijo Fakultete za šport iz Ljubljane, kjer so pričeli s tovrstnim sistematičnim raziskovanjem v šolskem letu 1970/71. V obsežni raziskavi (Šturm in Strel, 2002) sta avtorja ugotavljala gibalni in telesni razvoj mladine na reprezentativnem vzorcu desetih slovenskih osnovnih šol v letih 1970/71 in 1983. Primerjava dobljenih podatkov kaže, da so učenci v letu 1983 v primerjavi z vrstniki leta 1970/71 predvsem višji in težji ter imajo manj podkožnega maščevja.

Primerjava podatkov o telesnem razvoju slovenskih šoloobveznih otrok in mladine, ki so pridobljeni na osnovi meritev za športnovzgojni karton med letoma 1970/71 in 1993 kaže, da so bile spremembe telesnih mer mladostnikov med leti 1970 in 1993

zelo izrazite in so med vsemi razvojnimi spremembami najizrazitejše. Dolžinske mere so se v teh dveh desetletjih precej spremenile, saj so bili štirinajstletni dečki leta 1993 v povprečju kar osem centimetrov višji od vrstnikov, izmerjenih leta 1970, deklice pa le nekaj manj. Prav tako se je spremenila hitrost rasti; učenci od sedmega do petnajstega leta zrastejo vsako leto povprečno za več kot pet centimetrov, učenke pa imajo podobno hitrost od sedmega do trinajstega leta. V srednji šoli fantje še vedno zrastejo nekaj manj kot deset centimetrov, pri dekletih pa se rast že skoraj ustavi. Ugotovili so tudi izrazite spremembe v telesni teži. Današnji štirinajstletnik je tako skoraj 20 kg težji od otrok pred osemdesetimi leti in 2,5 kg od štirinajstletnika pred 15 leti. Do nastopa pubertete skoraj ni razlik v telesni teži glede na spol, ob koncu obveznega šolanja pa so fantje za 3,58 kg težji od deklet. Fantje pridobijo precej več telesne mase kot dekleta predvsem v srednji šoli, kjer je prirast v telesni teži pri fantih trikrat večji kot pri dekletih. V tem času pridobijo fantje 15 kg dekleta pa 5 kg. V Sloveniji so tovrstne spremembe nastale skoraj v celoti v obdobju med leti 1983 in 1993. Pri srednješolkah je povprečna telesna teža ob zaključku šolanja v zadnjem desetletju večja za skoraj 1,5 kg, srednješolci pa so težji za nekaj več kot 2 kg (Strel in drugi., 2007).

Med adolescenco se količina podkožnega maščevja pri fantih zmanjšuje. Ob koncu pubertete imajo v povprečju 12% podkožnega mastnega tkiva. Veliko bolj pa se med puberteto spremeni struktura nemastnega in mastnega tkiva pri dekletih. Povprečni delež nemastnega tkiva najstnic pade do konca adolescence z 80 % na 74 %, delež mastnega tkiva pa naraste s 16 % na 27 %. Dekleta pridobijo med puberteto v povprečju 1,14 % kg mastnega tkiva letno (Frisch, 1983; povzeto po: Strel in drugi., 2007).

Beranič (2009) je na vzorcu 1352 dijakov in dijakinj iz leta 1994 in 1396 dijakov in dijakinj iz leta 2004 na podlagi 13 motoričnih in 14 antropometričnih spremenljivk ugotovil, da se sekularno povečevanje telesne višine mladostnikov umirja. Slovenski dijaki in dijakinje so v letu 2004 v primerjavi z letom 1994 nekoliko težji, dosegajo nekoliko višje vrednosti pri dolžinskih razsežnostih telesa in imajo višje vrednosti podkožnega maščevja (fantje pri vseh kožnih gubah, dekleta pa pri kožnih gubah bicepsa in trebuha).

#### 2.4.1.2 Raziskave na področju telesnih značilnosti v alpskem smučanju

Pirc (1973) je kot prvi pri nas sestavil kompleks situacijskih smučarskih testov in s tem postavil temelje sistematičnemu načinu preverjanja situacijskih in antropometričnih testov. V raziskavi *Povezanost nekaterih situacijskih in antropometričnih testov z uspehom v alpskem smučanju* je ugotovil, da imajo merski instrumenti veliko pragmatično in prediktivno vrednost v odnosu do alpske smučarske motorike. Ti testi lahko služijo kot potrditveni merski instrument v tej specialni kineziološki aktivnosti. Po kriteriju sodnikov omogočajo 83% predikcijo, po kriteriju tekme v veleslalomu pa kar 85% predikcijo smučarske motorike. Antropometrične mere, ki jih je uporabil pri raziskavi, pa nimajo statistično značilne korelacije s smučanjem.

Agrež (1976) je v raziskavi *Povezanost motoričnih in morfoloških dimenzij z uspešnostjo v alpskem smučanju* ugotavljal stopnjo odvisnosti med uspešnostjo v tem športu in nekaterimi primernimi motoričnimi sposobnostmi ter morfološki značilnostmi tekmovalcev. Na vzorcu 82 alpskih smučarjev v starosti od 17 do 29 let je ugotovil, da imajo nekatere primarne motorične sposobnosti, kot so eksplozivna moč, repetativna moč nog, timing, hitrosti frekvence gibanja nog in kinestetično reševanje prostorskih problemov, veliko prediktivno vrednost za uspešnost v alpskem smučanju, kar pa ne velja tudi za morfološke značilnosti.

Agrež (1977) je v raziskavi *Testi in norme motoričnih sposobnosti alpskih smučarjev* izdelal ustrezne merske postopke za vrednotenje motoričnih sposobnosti alpskih smučarjev. Vzorec, na katerem je izvedel raziskavo, je zajemal 72 alpskih smučarjev. Na podlagi petih testov je ugotavljal motorične in morfološke dimenzije tekmovalcev. Z meritvami in vrednotenjem motoričnih sposobnosti je trenerjem omogočil predvsem, da ugotovijo profil razvitosti motoričnih sposobnosti alpskega smučarja, da na podlagi profila spoznajo, v katerih sposobnostih je posamezni tekmovalec boljši ali slabši in za koliko zaostaja za povprečjem razvitosti motoričnih sposobnosti v populaciji alpskih smučarjev, da z ustreznim profilom motoričnih sposobnosti tekmovalcev določijo cilje njihove telesne priprave in izdelajo programe za njihovo doseg, da s ponovnimi meritvami ugotovijo učinke procesa transformacije

(treniranja) in realnost zastavljenih ciljev. S to raziskavo se je začelo uvajanje sistematičnega nadzora alpskega smučarja v povezavi trener – smučar. Upoštevati se je začelo načelo individualizacije procesa športne vadbe.

Lešnik (1996) je v svojem magistrskem delu z naslovom *Vrednotenje modela uspešnosti mlajših dečkov v alpskem smučanju* z uporabo statističnih metod ovrednotil tekmovalno uspešnost vzorca mladih smučarjev. Izbrani vzorec sestavlja 24 tekmovalcev, ki so glede na število doseženih točk in uvrstitev na tekmovanjih za pokal Radenska predstavljali selekcijo, ki bi le ob ustreznem delu in usmerjanju transformacijskega procesa utegnili nadaljevati uspešno delo in pot slovenskega vrhunškega alpskega smučanja. Na podlagi osmih morfoloških, dvajsetih motoričnih in dvajsetih psiholoških dimenzij je oblikoval tako imenovani reducirani model potencialne uspešnosti mladih tekmovalcev. S pomočjo metode ekspertnega sistema (hervistični pristop) je za vsakega posameznika izračunal oceno tako na najvišjem kot tudi na vseh nižjih nivojih odločitvenega drevesa. Izdelani ekspertni model predstavlja več nivojev (listi in vozlišča) normalizatorjev in uteži.

Šifrar (1998) je na vzorcu enainštiridesetih otrok na podlagi antropometričnih značilnosti ugotavljal, ali naj dečki in deklice v starostnem obdobju med štirinajst in petnajst let trenirajo skupaj ali ne. Rezultati so med drugim pokazali bistvene telesne razlike med spoloma, kar je nujno upoštevati pri načrtovanju procesa športne vadbe. V tem obdobju so poleg telesnih prisotne še fiziološke razlike med spoloma.

Gosar (2002) je na vzorcu sedemdesetih otrok (sedemnajst mlajših deklic, dvajset mlajših dečkov ter dvajset starejših deklic in trinajst starejših dečkov) ugotovil, da se dečki in deklice razlikujejo predvsem v nekaterih morfoloških dimenzijah (kožna guba trebuha, kožna guba stegna in obseg stegna). Povečala se je količina podkožnega maščevja pri deklicah. Prišel je do ugotovitve, da otroška zgradba zelo niha, odvisno od genskih vplivov in sprememb ter starosti in relativne stopnje razvoja, ki ju povzročajo različne telesne aktivnosti in prehrabene navade.

Platovšek (2003) je na vzorcu štiriinšestdesetih otrok, starih štirinajst in petnajst let, ugotovil, da na področju morfologije dečki v tem obdobju v razvoju ne zaostajajo več za deklicami, v večini primerov jih dohitijo ali celo prehitijo. Rezultati testov niso

pokazali statistično značilnih razlik med skupinami. Rezultati motoričnih testov so pokazali, da v vseh merjenih testih prihaja do statističnih razlik med dečki in deklicami. Dečki so v vseh testih praviloma dosegali boljše rezultate od deklic.

Močnik (2004) je v diplomski nalogi Primerjava rezultatov motoričnega in antropometričnega statusa mlajših kategorij v alpskem smučanju v obdobju treh let (2000-2003) na vzorcu 43 otrok v meritve vključil uveljavljeno baterijo testov in rezultate obdelal s statističnimi metodami. Pri mlajših dečkih je bilo največ razlik v telesni višini in dolžini spodnjih okončin. V letu 2003 so bili dečki višji in imeli daljše spodnje okončine, v glavnem pa v povprečju boljše rezultate. Pri primerjavi rezultatov mlajših deklic je ugotovil, da so bili rezultati iz leta 2000 slabši kot pri mlajši deklicah leta 2003, pri antropometričnih dimenzijah pa razlika ni bila statistično značilna.

Bandalo (2005) je na podlagi desetih meritev, ki so bile izvedene v letu 2000 do 2005 ugotavljal razlike med generacijami starejših dečkov in deklic. Primerjava med generacijami starejših deklic in dečkov je bila izvedena z metodo multivariantne analize variance. Med generacijami starejših deklic je v določenih antropometričnih kakor tudi v motoričnih dimenzijah prihajalo do statistično značilnih razlik. Enako velja za starejše dečke. Ugotovljene razlike med deklicami in dečki so tudi posledica sprememb v psihofizičnem razvoju obravnavane starejše kategorije (13 in 14 let).

## 2.4.2 Raziskave tujih avtorjev

Kurelič in drugi (1975, povzeto po: Beranič, 2009) so na vzorcu 11, 13, 15 in 17 letnih učencev in dijakov osnovnih in srednjih šol ugotovili, da je morfološki prostor pozitivno povezan z intenzivnostjo ekscitacije in negativno s trajanjem ekscitacije (relativna moč). Količina podkožnega maščevja je negativno povezana s topološko aktivnimi mišicami oziroma deli. Longitudinalna dimenzionalnost je pozitivno povezana s skoki in negativno z repetitivno močjo. Na omenjenem vzorcu 3423 poskusnih oseb obeh spolov so analizirali baterijo 17 antropometričnih spremenljivk.

Beunen in drugi (1988, povzeto po Kondrič, 2000) so v letih 1968 do 1974 na vzorcu 8.963 fantov, starih od 12 do 20 let, preučevali morfološke značilnosti, biološko zrelost, motorične sposobnosti, športno udejstvovanje, sociološki prostor in ugotovili, da kažejo telesna teža, višina, dolžine posameznih segmentov telesa in obseg trupa visoko stopnjo hitrosti rasti med 14. in 15. letom starosti. Ugotovljeno je bilo, da belgijski dečki najhitreje rastejo pri starosti 14,2 leta, in sicer 9,2 cm na leto. Intervali in intenzivnost v rasti kožne gube se razlikujejo od drugih antropoloških dimenzij. Kožne gube na trupu naraščajo v obdobju pubertete, medtem ko na ekstremitetah v tem obdobju upadajo. Prav tako je bilo ugotovljeno, da se antropometrične dimenzije časovno uskladijo s pridobivanjem teže in višine ter da sta višina okostja in obseg trupa bolje sinhronizirana s pospešeno hitrostjo rasti, obseg bokov pa je bolje sinhroniziran s porastom teže.

Simons in drugi (1990; povzeto po: Kondrič, 2000) so preučevali telesni razvoj in motorične sposobnosti flamskih deklet v Belgiji. Testiranih je bilo 9.698 deklet, starih od šest do devetnajst let, v trajanju enega šolskega leta (9 mesecev). Ugotovljeno je bilo, da vrednosti vseh somatskih dimenzij naraščajo skozi celotno obdobje med šestim in osemnajstim letom starosti. Bolj ko dekleta odraščajo, več teh dimenzij preneha naraščati, nekatere pa začno celo upadati, kot na primer nadkolčna kožna guba. Dolžina, obsegi trupa in kostni diametri se linearno povečujejo v dobi otroštva, pospešeno rastejo v obdobju pubertete, nato pa se rast počasi ustavi. V času

otročstva naraščajo kožne gube počasi ali pa se ne spreminjajo, potem se naglo večajo, nato se njihova rast ustavi ali celo upada, tako kot nadkolčna kožna guba.

Grimston, Willows in Hanley (1993, povzeto po: Beranič, 2009) so opravili študijo, ki je obravnavala 17 mladostnikov, starih med 10 in 16 let, ki so se športno udeleževali minimalno trikrat po 60 minut na teden in so tekmovali na regionalni ravni. Testiranci, ki so bili izenačeni po starosti, spolu, biološki rasti in nivoju tekmovanja so se ukvarjali s športnimi panogami, v katerih dosegajo obremenitve na posamezne dele skeletne zgradbe tudi trikratno vrednost telesne teže. Rezultati študije so pokazali, da imajo mladi športniki štirih športnih panog (gimnastika, tek, ples in skoki s prožno ponjavo) značilno višje vrednosti v specifični mineralni gostoti kostne zgradbe stegenske kosti v primerjavi s plavalci iste starosti. Te ugotovitve prav tako veljajo za lumbarni del hrbteničnega stebra.



### **3 CILJI**

1. Ugotoviti ali med vzorcema starejših deklic generacije 2002 in 2008 prihaja do statistično značilnih razlik v morfoloških dimenzijah.
2. Ugotoviti ali med vzorcema starejših dečkov generacije 2002 in 2008 prihaja do statistično značilnih razlik v morfoloških dimenzijah.

## **4 HIPOTEZE**

H1: Med generacijami starejših deklic, testiranih leta 2002 in 2008, prihaja do statistično značilnih razlik v izbranih morfoloških dimenzijah.

H2: Med generacijami starejših dečkov, testiranih leta 2002 in 2008, prihaja do statistično značilnih razlik v izbranih morfoloških dimenzijah.

## 5 METODE DELA

### 5.1 VZOREC MERJENCEV

V raziskavo je bilo vključenih 52 dečkov, od tega 16 dečkov, ki so v kategoriji starejših dečkov trenirali alpsko smučanje leta 2002 in 22 dečkov, ki so v isti kategoriji trenirali alpsko smučanje leta 2008. V raziskavo je bilo vključenih tudi 41 deklic, od tega 22 deklic, ki so v kategoriji starejših deklic trenirale alpsko smučanje leta 2002 in 19 deklic, ki so v isti kategoriji trenirale alpsko smučanje leta 2008. Vsi merjenci so bili v času meritev aktivno vključeni v proces treninga in so bili v času merjenja stari od 12 do 14 let.

### 5.2 VZOREC SPREMENLJIVK

V vzorec spremenljivk smo zajeli dimenzije, ki se v praksi uporabljajo za preverjanje morfološkega statusa tekmovalcev. Model potencialne uspešnosti v zadnjih šestih letih (od jeseni leta 2000) sestavlja (skupno) 8 spremenljivk telesnih dimenzij, katerih meritve so bile enako izvedene v vseh dosedanjih generacijah tekmovalk in tekmovalcev.

*AT – telesna teža (masa telesa)*

Telesno težo merimo z elektronsko medicinsko tehtnico, ki mora v času merjenja stati na vodoravni podlagi. Merjenec, ki je oblečen v spodnje perilo, stopi z obema nogama na tehtnico. Ko se rezultat na elektronskem zaslonu umiri, merilec odčita vrednost z natančnostjo 0,1 kg odnosno 0,5 kg, pri čemer se vmesne vrednosti zaokrožijo navzdol. (Bravničar, 1987).

#### *ATV – telesna višina*

Telesno višino merimo z antropometrom. Merjenec stoji v standardnem položaju (kolena iztegnjena, pete skupaj). Merilec stoji levo od merjenca in postavi antropometer pravokotno na podlago, neposredno na merjenca. Z desno roko spusti kovinski drsnik antropometra in vodoravna letvica se dotakne merjenčevega temena (vertexa), ki ga otipa z levo roko. Rezultat se odčita na milimeter natančno. (Bravničar, 1987)

#### *ADN – dolžina spodnjih okončin*

Dolžina levega spodnjega uda se meri z antropometrom. Merjenec stoji v standardnem položaju. Merilec stoji ob strani merjenca in postavi antropometer vzporedno s spodnjim udom merjenca, pravokotno na podlago. Z desno roko spušča drsnik, z levo pa otipa točko iliospinale in nanjo prisloni vrh letvice antropometra. Rezultat se odčita na milimeter natančno. (Bravničar, 1987)

#### *APSSL - premer levega skočnega sklepa*

Meri se s kljunastim merilom ali z malim šestilom. Merjenec sedi na mizi ali visoki klopi, nogi sproščeno visita. Merilec prisloni vrhova krakov kljunastega merila ali malega šestila na najbolj izbočeni točki izrastkov golenice in piščali v gležnju (točka melleolare lateralni in medialno). Rezultat se odčita na 1 mm natančno. (Bravničar, 1987)

#### *APKOLL – premer levega kolenskega sklepa*

Meri se s kljunastim merilom ali malim šestilom. Merjenec sedi, med stegnom in golenjo je pravi kot. Merilec prisloni vrhova krakov kljunastega merila oz. malega šestila na najbolj izbočeni točki stegenice nad kolenom (epikondil femurja lateralno

in medialno). Pri merjenju vrši določen pritisk, da izpodrine mehke dele in pride do kosti. Rezultat se odčita na 1 mm natančno. (Bravničar, 1987)

#### *AOSL – obseg levega stegna*

Obseg stegna se meri z merilnim trakom. Merjenec stoji sproščeno z razbremenjeno levo nogo. Merilec izmeri obseg stegna neposredno pod glutealno gubo. Rezultat se odčita na milimeter natančno. (Bravničar, 1987)

#### *AKGS – kožna guba stegna*

Kožna guba stegna se meri s kaliperjem. Merjenec stoji sproščeno, merilec dvigne kožno gubo v vzdolžni osi segmenta na ventralni strani stegna, v višini kjer merimo srednji obseg stegna (sredina med pogačico in dimljami). Vrhova krakov kaliperja postavi pod svoje prste. Rezultat se odčita v milimetrih. (Bravničar, 1987)

#### *AKGT – kožna guba trebuha*

Kožno gubo trebuha merimo s kaliperjem. Merjenec stoji sproščeno. Merilec dvigne kožno gubo v vertikalni ravnini 1 cm levo ali desno od popka. Vrhova krakov kaliperja postavi lateralno od svojih prstov. Rezultat se odčita v milimetrih (Bravničar, 1987).

### **5.3 NAČIN ZBIRANJA PODATKOV**

V raziskavi smo s pomočjo antropometričnega instrumentarija, ki ga določa mednarodni biološki program (I.B.P.; v: Bravničar, 1987), pridobili podatke o antropometričnih značilnostih merjencev. Meritve so, kot to določa omenjeni program, potekale v dopoldanskem času na Fakulteti za šport v Ljubljani. Tudi tehnika merjenja je bila izvedena v skladu s programom. Meritve so opravljali študentje Fakultete za šport pod nadzorom višje strokovne sodelavke. Podrobnejša tehnika merjenja za posamezno spremenljivko je opisana v poglavju Vzorec spremenljivk.

### **5.4 METODE OBDELAVE PODATKOV**

Obdelava podatkov meritev je potekala na Inštitutu za šport na Fakulteti za šport v Ljubljani s pomočjo programov SMMS – sport measurement management system in SPSS – statistical package for social sciences. Za dobljene rezultate smo najprej izračunali osnovne statistične parametre. Medgeneracijske razlike v merjenih spremenljivkah smo ugotavljali s pomočjo analize variance (ANOVA). Na podlagi rezultatov smo skušali ugotoviti, če prihaja med generacijami merjencev do statistično značilnih razlik.

## 6 REZULTATI

Tabela 2

*Osnovne deskriptivne statistike rezultatov meritev antropometričnih spremenljivk vzorca generacije starejših dečkov v alpskem smučanju v letu 2002*

	ADN	AKGS	AKGT	AOSL	APKOLL	APSSL	AT	AV
Min	84,8	8,8	3,4	41,7	8,6	6,5	36,5	148,2
Max	108,9	23,4	18,4	55	11,1	8,7	74	185,4
M	96,39	15,37	8,94	48,78	9,68	7,20	57,50	167,21
SD	5,68	4,21	4,25	3,96	0,59	0,62	10,86	9,87

*Opombe:* Imena kratic spremenljivk so napisana v poglavju vzorec spremenljivk.

Tabela 3

*Osnovne deskriptivne statistike meritev antropometričnih spremenljivk vzorca generacije starejših dečkov v alpskem smučanju v letu 2008*

	ADN	AKGS	AKGT	AOSL	APKOLL	APSSL	AT	AV
Min	84,5	7,5	4,5	43	7,8	5,6	38,9	148,5
Max	105,1	31	28,2	60,3	10	7,6	81	180,4
M	93,66	17,26	11,89	51,06	9,04	6,61	55,51	163,6
SD	5,66	6,55	5,79	4,33	0,54	0,45	10,40	8,73

*Opombe:* Imena kratic spremenljivk so napisana v poglavju vzorec spremenljivk.

Tabela 4

*Medgeneracijska primerjava rezultatov antropometričnih spremenljivk starejših dečkov generacije 2002 in 2008, opravljena z metodo ANOVA.*

Antrop. spremenljivka	Sig.F dečki 02 – 08
ADN	0,114
AKGS	0,294
AKGT	0,049*
AOSL	0,051*
APKOLL	0,000**
APSSL	0,000**
AT	0,533
AV	0,192

*Opombe:* Imena kratic spremenljivk so napisana v poglavju vzorec spremenljivk; *Sig.F* – statistična pomembnost razlik; statistična pomembnost razlik na nivoju 5% tveganja (\*); statistična pomembnost razlik na nivoju 1% tveganja (\*\*).

Iz tabele 3 lahko opazimo, da obstajajo statistično pomembne razlike med generacijama starejših dečkov iz leta 2002 in 2008 v štirih spremenljivkah, in sicer pri kožni gubi trebuha, obsegu stegna, premeru kolenskega sklepa in premeru skočnega sklepa. Iz tabel 2 in 3 je razvidno, da imajo dečki generacije 2002 manjšo kožno gubo, manjši obseg stegna, večji premer kolenskega sklepa, večji premer skočnega sklepa v primerjavi z dečki generacije 2008.



Tabela 5

*Osnovne deskriptivne statistike rezultatov meritev antropometričnih spremenljivk vzorca generacije starejših deklic v alpskem smučanju v letu 2002*

	ADN	AKGS	AKGT	AOSL	APKOLL	APSSL	AT	AV
Min	84,1	12,2	5	44	7,7	5,8	41	148,4
Max	99,4	29	20	62,9	10,6	6,8	72	171,6
M	93,32	20,72	12,29	51,70	8,79	6,40	55,73	161,97
SD	3,92	4,31	4,13	4,78	0,68	0,30	8,07	6,52

*Opombe:* Imena kratic spremenljivk so napisana v poglavju vzorec spremenljivk.

Tabela 6

*Osnovne deskriptivne statistike meritev antropometričnih spremenljivk vzorca generacije starejših deklic v alpskem smučanju v letu 2008*

	ADN	AKGS	AKGT	AOSL	APKOLL	APSSL	AT	AV
Min	84,3	10,5	6,2	44,8	7,9	5,5	40,6	149
Max	100,3	33,4	27,8	61,1	9,8	7,2	69,7	175,5
M	92,49	19,12	14,23	53,29	8,63	6,31	55,35	161,85
SD	3,66	6,74	6,41	5,38	0,60	0,42	9,40	5,69

*Opombe:* Imena kratic spremenljivk so napisana v poglavju vzorec spremenljivk.

Tabela 7

*Medgeneracijska primerjava rezultatov antropometričnih spremenljivk starejših deklic generacije 2002 in 2008, opravljena z metodo ANOVA*

Antrop. spremenljivka	Sig.F deklice 02 - 08
ADN	0,488
AKGS	0,362
AKGT	0,250
AOSL	0,321
APKOLL	0,435
APSSL	0,384
AT	0,891
AV	0,951

*Opombe:* Imena kratic spremenljivk so napisana v poglavju vzorec spremenljivk; *Sig.F* – statistična pomembnost razlik.

Iz tabele 6 je razvidno, da med generacijama starejših deklic iz leta 2002 in leta 2008 ni statistično pomembnih razlik v izbranih antropometričnih značilnostih.

## **7 RAZPRAVA**

Medgeneracijske razlike na področju morfološkega in motoričnega statusa mladostnikov se pojavljajo tudi v športu. Trenerji pri svojem delu opažajo precejšnje spremembe v odnosu do športa, v motoričnih sposobnostih, telesnih merah in drugem. Iz tega razloga je redno spremljanje motoričnih in antropometričnih značilnosti nuja. V Sloveniji se meritve antropometričnih in motoričnih dimenzij mlajših kategorij tekmovalk in tekmovalcev v alpskem smučanju izvajajo dvakrat letno. Sistematično vsakoletno testiranje nam med drugim omogoča tudi primerjanje razlik v morfoloških dimenzijah med različnimi generacijami, kar je tudi predmet naše diplomske raziskave.

V raziskavo sta bila vključena dva vzorca dečkov. V prvem so bili dečki, ki so leta 2002 trenirali v kategoriji starejših dečkov, v drugem pa dečki, ki so v isti kategoriji trenirali leta 2008. V študijo sta bila vključena še dva vzorca deklic. Prvi vzorec so sestavljale deklice, ki so v kategoriji starejših deklic tekmovali leta 2002, drugega pa deklice, ki so v isti kategoriji tekmovali leta 2008. Meritve so bile opravljene na Fakulteti za šport leta 2002 in 2008.

### **7.1 RAZPRAVA REZULTATOV PRI DEČKIH**

Glede na raziskave telesnih značilnosti slovenskih mladostnikov splošne populacije se v tem starostnem obdobju v zadnjih letih delež podkožnega maščevja zmanjšuje, telesna teža pa povečuje (Strel in drugi, 2007). Beranič (2009) pa v primerjavi generacije 1994 in 2004 ugotavlja povečanje vrednosti podkožnega maščevja tako pri fantih kot pri dekletih. Pri fantih so glede na omenjeno raziskavo vrednosti večje pri vseh kožnih gubah mlajših generacij. Presek ugotovitev obeh raziskav, ki ustreza našima generacijama (2002 in 2008) kaže, da se je v obdobju od leta 2002 do leta 2008 kožna guba pri splošni populaciji otrok in mladostnikov kljub vsemu povečala, enako velja za telesno maso. Obe dejstvi avtorji povezujejo s spremembami življenjskega sloga otrok in mladostnikov v zadnjih desetletjih. Tudi pri vzorcu

dečkov, zajetem v naši raziskavi, se je kot statistično pomembna pokazala razlika v kožni gubi trebuha. Z gotovostjo lahko trdimo, da je povečanje kožne gube trebuha generacije 2008 v primerjavi z generacijo 2002 povezano s povečanjem količine podkožnega maščevja mlajše generacije, kar bi lahko imelo vpliv tudi na povečanje obsega stegna te generacije, vendar bi v tem primeru pričakovali tudi razliko v kožni gubi stegna, ki pa se v generacijah vključenih v raziskavo ni statistično pomembno razlikovala. Večji obseg stegna v mlajši generaciji bi bil namreč lahko posledica hipertrofije stegenske mišice. Tudi povečanje nemastne komponente sestave telesa namreč lahko vpliva na obseg stegna, čemur je potrebno nameniti posebno pozornost.

Da bi k problemu lahko pristopili celostno, bi morali uporabiti eno od indirektnih antropometričnih metod za izračunavanje sestave telesa, za kar pa bi bilo potrebno v vzorec spremenljivk vključiti večje število antropometričnih značilnosti ali katero od direktnih metod (meritve z uporabo ultrazvoka, podvodno tehtanje, ipd.). Prav tako bi lahko izračunali prevladujoči somatotip posamezne generacije, kar bi prav tako dajalo jasnejšo sliko o razlikah med generacijama. Statistično pomembno zmanjšanje obeh premerov (gležnja in kolena) namreč lahko kaže na drugačen prevladujoči konstitucijski tip (somatotip) v vsaki od generacij, kar bi lahko vplivalo na predispozicije, značilne za vsakega od somatotipov in posledično na spremembe nekaterih antropometričnih spremenljivk.

Ugotovili smo že, da bi razlike med obema generacijama v kožni gubi trebuha in obsegu stegna lahko pripisali tudi spremembam v življenjskemu slogu otrok in mladine v zadnjih desetletjih, kar bi lahko razumeli kot poslabšanje kvalitete morfološkega statusa generacije 2008 v primerjavi z generacijo 2002. Vendar pa k problemu nikakor ne moremo pristopiti tako enoznačno, saj nas razlike v premerih gležnja in kolena ter statistično neznačilne razlike v kožni gubi stegna vodijo k razmisleku o morebitnih drugih dejavnikih, ki lahko vplivajo na omenjene razlike med obema generacijama. Večji obseg stegna ter hkrati večja kožna guba trebuha bi lahko bili posledica večjega posvečanja vadbi moči na račun zmanjšanja aerobne vadbe v kondicijski pripravi generacije 2008, tekmovalci obeh generacij so bili namreč izbrani naključno, ne glede na ekipo ali geografsko področje, v katerem trenirajo, zato se lahko razlikujejo tudi pristopi trenerjev h kondicijski pripravi, kar bi lahko imelo za posledico tudi nekatere razlike v morfološkem statusu. Podatka o tem, ali sta obe generaciji pripadali istim trenerjem ali klubu na žalost nimamo.

V prvi hipotezi smo na podlagi raziskav telesnih značilnosti, opravljenih na splošni populaciji otrok in mladostnikov, predpostavili, da med generacijami starejših dečkov testiranih leta 2002 in 2008 prihaja do statistično značilnih razlik v izbranih

morfoloških dimenzijah. Ugotovili smo statistično pomembne razlike v štirih antropoloških merah od osmih, torej prvo hipotezo lahko delno potrdimo.

## 7.2 RAZPRAVA REZULTATOV PRI DEKLICAH

Ugotovili smo, da pri dekletih med generacijo 2002 in generacijo 2008 ne prihaja do statistično pomembnih razlik, kar se ne sklada z ugotovitvami raziskav splošne populacije. Strel in drugi (2007) namreč ugotavljajo, da se je v tem starostnem obdobju v zadnjih letih delež podkožnega maščevja zmanjšal, telesna teža pa povečala. Na drugi strani pa Beranič (2009) v primerjavi generacije 1994 in 2004 ugotavlja povečanje vrednosti podkožnega maščevja tako pri fantih kot pri dekletih. Pri dekletih je do najizrazitejših sprememb prišlo pri kožni gubi trebuha in bicepsa. Po preseku obeh raziskav, ki ustreza našima generacijama (2002 in 2008), lahko ugotovimo, da se je v obdobju od leta 2002 do leta 2008 kožna guba kljub vsemu povečala, prav tako telesna teža. Obe dejstvi avtorji povezujejo s spremembami življenjskega sloga otrok in mladostnikov v zadnjih desetletjih.

V drugi hipotezi smo na podlagi ugotovitev raziskav morfoloških značilnosti splošne populacije pričakovali statistično pomembne razlike med generacijo 2002 in 2008 tudi pri tekmovalkah v kategoriji starejših deklic. Iz rezultatov je razvidno, da pri nobeni od antropometričnih spremenljivk ne prihaja do statistično pomembnih razlik, zato druge hipoteze ne moremo potrditi.

Na tem mestu je vsekakor potrebno izpostaviti, da sta bila oba vzorca deklic dokaj majhna. V vzorec deklic generacije 2002 smo namreč vključili 22 deklic, v vzorcu iz deklic generacije 2008 pa jih je bilo le 19. V primeru, da bi bila vzorca večja, bi se morda tudi razlike v antropometričnih značilnostih deklic, oziroma v vsaj nekaterih od njih, izkazale za statistično pomembne.

### 7.3 SPLOŠNA RAZPRAVA

Za obdobje mladostništva, v katerem se nahajajo udeleženci naše diplomske raziskave, je značilen pospešen telesni razvoj. Spremembe se v povprečju pojavljajo prej pri dekletih kot pri fantih. Prihaja predvsem do zadebelitev kosti, hkrati pa tudi do zaključka rasti in oblikovanja odrasle postave. V tem obdobju se pojavi rastni sunek, pri katerem gre za povečevanje telesne višine bolj na račun trupa, kot na račun rasti spodnjih okončin. Prav tako, deloma tudi na račun zvečanja telesne višine, prihaja tudi do povečanja telesne mase. Tudi pri drugih morfoloških značilnostih prihaja v tem obdobju do opaznih sprememb. Raziskave morfoloških značilnosti splošne populacije kažejo, da so se nekatere dimenzije morfologije v zadnjih desetletjih intenzivno spreminjale. Avtorji (Strel in drugi, 2007; Beranič, 2009) iščejo razloge predvsem v spremembah načina življenja.

Oba para vzorcev, ki smo ju med seboj statistično primerjali glede na antropometrične spremenljivke, sta bila dokaj majhna, vendar naš namen ni bil posploševati na celotno populacijo 12 - 14 letnikov, zato s tega vidika velikost vzorca niti ni bila problematična, vendar bi bile v primeru večjega vzorca morda razlike med različnimi generacijami dečkov in deklic večje, oziroma bi se razlike izkazale za statistično pomembne pri večjem številu antropometričnih spremenljivk.

Ker smo ugotovili statistično pomembno razliko v kožni gubi trebuha med obema generacijama fantov, iz česar lahko sklepamo na povečanje količine podkožnega maščevja generacije 2008, bi bilo mogoče smiselno v kondicijsko pripravo starejših dečkov in deklic, prav tako pa tudi drugih mlajših kategorij alpskih smučarjev, vključevati več aerobnega treninga pri nizki intenzivnosti, s poudarkom na količini. Poudarek na tem načinu treninga bi bilo smiselno v večji meri vključevati v prvem pripravljalnem obdobju, prav tako pa ga podaljšati tudi v del drugega pripravljalnega obdobja. Prav tako bi v teoretični del psihološke priprave lahko vključevali teme o zdravi prehrani in zdravem načinu življenja.

Ugotovili smo tudi, da bi razlike med obema generacijama dečkov lahko pripisali različnim somatotipskim predispozicijam med obema generacijama, zato bi bilo dobro v prihodnje raziskave vključevati tudi dimenzije morfologije, ki bi omogočale izračunavanje sestave telesa in prevladujočega somatotipa posamezne generacije po eni od antropometričnih metod. To bi trenerjem omogočilo bolj celosten pogled na morfološki status mladih športnikov in boljše prilagajanje vadbenega procesa posamezni generaciji.

Prav tako smo sklepali, da tudi različni pristopi trenerjev lahko vplivajo na določene dimenzije morfološkega statusa. Ker so bili merjenci obeh generacij izbrani naključno ne glede na ekipo ali geografsko področje, v katerem trenirajo, bi lahko na rezultate vplival tudi različen način treninga in posvečanje drugačnim vadbenim pristopom v obdobju, ko so bile meritve izvedene. Pristopi trenerjev se namreč lahko zelo razlikujejo tako glede na geografsko področje, v največji meri pa glede na klub, v katerem so merjenci posamezne generacije v izbranem obdobju trenirali. V prihodnjih raziskavah bi bilo pri izboru merjencev smiselno pozornost nameniti tudi temu. Prav tako bi bilo podobne medgeneracijske primerjave kot je naša, dobro izvajati tudi znotraj posameznih klubov.

K našemu problemu smo pristopali s pristopom časovnega zamika. V različnih obdobjih (leto 2002 in 2008) smo namreč pridobili podatke merjencev, ki pripadajo različnim generacijam, so pa bili v času merjenja enako stari. Pristop časovnega zamika ne nudi podatkov o starostnih spremembah/doslednostih ali razlikah/podobnostih, temveč je v osnovi namenjen ugotavljanju dejavnikov, ki morda otežujejo ali popačijo starostne primerjave v vzdolžnih in prečnih študijah (Marjanovič Umek, 2004).

Iz razlik v obsegu stegna, kožni gubi trebuha ter premerih kolenskega in skočnega sklepa pri dečkih dveh generacij, ki so se v naši raziskavi izkazale za statistično pomembne, smo sklepali na generacijski učinek. Gre za učinek kulturnozgodovinskega dogajanja na rezultate (navadno razvojne) študije. Na razvoj posameznikov, ki so bili rojeni v določenem zgodovinskem obdobju namreč vplivajo drugačni kulturni in zgodovinski pogoji kot na posameznike, rojene v drugem obdobju. Razlike v sociozgodovinskih pogojih lahko vodijo do razlik med starostnimi



skupinami, vendar pa gre pri naši raziskavi za premajhen časovni zamik, da bi lahko sklepali na močne vplive takih pogojev. Po drugi strani pa so dobljene razlike v določeni meri lahko tudi odraz razlik v pristopih različnih trenerjev, o čemer smo že govorili.

Zanimivo bi bilo obravnavano problematiko obdelati še s pomočjo longitudinalnega oz. vzdolžnega in transverzalnega oz. prečnega pristopa, ali sekvenčnimi pristopi, ki združujejo omenjena dva pristopa.

Z longitudinalnim pristopom zbiramo podatke pri udeležencih, ki pripadajo isti starostni skupini, vendar podatke zbiramo večkrat ob različnih časih (Marjanovič Umek in drugi, 2004). S pomočjo longitudinalnega oz. vzdolžnega pristopa bi torej pridobili podatke o antropometričnih značilnostih, ki bi kazali razvojne spremembe naših udeležencev. Poleg tega bi s tem pristopom dobili nadzor nad različnimi pristopi različnih trenerjev.

Tak pristop k preučevanemu problemu je sicer dolgotrajnejši, zato bi se raziskovanja na področju morfološkega statusa mladih tekmovalcev in tekmovalk lahko lotili tudi s pomočjo prečnega pristopa. S tem pristopom zbiramo podatke o udeležencih v različnih starostnih skupinah ob približno istem času (Marjanovič Umek in drugi, 2004). S takim pristopom bi dobili podatke o razvojnih razlikah in posredno razvojnih spremembah. Seveda bi se tu zopet srečali z vplivom različnih treningov različnih trenerjev. Z omenjenima pristopoma pa ne dobimo podatka o razlikah med različnimi generacijami. Z namenom pridobiti te podatke bi k našemu problemu lahko pristopali tudi s katerim od sekvenčnih pristopov, s katerimi zajamemo prečne in vzdolžne komponente ter komponente časovnega zamika, kjer različno starim skupinam posameznikov sledimo v razvoju (Marjanovič Umek, 2004).

## 8 SKLEP

Alpsko smučanje je šport, pri katerem za doseganje uspehov ne sme biti zanemarjen noben dejavnik. Pri tem je pomembno, da znamo iz množice različnih vplivov, ki vplivajo na uspešnost v alpskem smučanju, izločiti tiste dimenzije, ki v največji meri pogojujejo uspešnost v določeni starostni kategoriji. Zaradi majhnosti razlik med vrhunskimi tekmovalci, se tega problema rajši lotevamo pri mlajših kategorijah tekmovalcev.

O jasno opredeljenih vsebinah in metodah treninga v alpskem smučanju ni veliko literature. Trenerji se poslužujejo modelov iz lastne prakse ter si pomagajo z znanjem, pridobljenim na izobraževanjih. Za dobro načrtovan trening pa je, poleg nadzora okolja in procesa, zelo pomembno tudi poznavanje morfološkega in motoričnega statusa vadečih.

V naši študiji smo ugotovili, da med dečki generacije 2002 in dečki generacije 2008 prihaja do statistično pomembnih razlik pri kožni gubi trebuha, obsegu stegna, premeru kolena in premeru gležnja. Dečki generacije 2002 so imeli tako manjšo kožno gubo, manjši obseg stegna ter večji premer kolena in gležnja. Na drugi strani pa med istimi generacijami deklic nismo odkrili statistično pomembnih razlik, kot smo to pričakovali na podlagi longitudinalnih študij slovenske mladine (Starc, Strel, Kovač, 2010).

Ugotovitve te diplomske raziskave so lahko trenerjem v pomoč pri načrtovanju vadbenega procesa, kljub temu pa ne dajejo celostnega pogleda na problem. V prihodnjih podobnih raziskavah bi bilo dobro v raziskavo vključiti večji vzorec merjencev. Prav tako bi bilo dobro vzorce merjencev obeh generacij uravnotežiti glede na aktualni rezidencialni status ter klub, v katerem trenirajo. V vzorec spremenljivk bi lahko vključili antropometrične značilnosti, ki bi omogočale izračun sestave telesa in somatotipa po eni od antropometričnih metod. Prav tako bi bilo smiselno v raziskave vključiti tudi teste motoričnih sposobnosti.

Takšne in podobne raziskave so pridobitev za prihodnost alpskega smučanja mlajših kategorij, saj trenerjem dajejo dokaj jasno sliko o trendih morfološkega statusa mladine, kar daje dobra izhodišča za načrtovanje vadbenega procesa.

## 9 LITERATURA

Beranič, L., (2009). *Primerjava sprememb morfoloških značilnosti in motoričnih sposobnosti srednješolcev glede na spol v letih 1994 in 2004*. Doktorska dizertacija. Ljubljana: Univerza v Ljubljani. Fakulteta za šport.

Bravničar, M. (1987). *Antropometrija: priročnik za študente Fakultete za telesno kulturo in trenerje*. Ljubljana: Fakulteta za telesno kulturo.

Brettschneider, W.-D., Naul, R. (2007). *Obesity in Europe - Young people s physical activity and sedentary lifestyles*. Frankfurt am Main: P. Lang, cop.

Bučar-Pajek, M. (2003). *Dejavniki uspešnosti programa akrobatike za študente na fakulteti za šport*. Doktorska disertacija. Ljubljana: Univerza v Ljubljani. Fakulteta za šport.

FIS. (2010) *Specifications Competition Equipment/Commercial Markings 2010-2011 (Edition October 2010)*. Sneto dne 27.2.2011 s: <http://www.fis-ski.com/uk/insidefis/fisgeneralrules/equipment.html>

Fritschy, D., Steadman, J., R., Leach, R., (1994), *Alpine skiing*. Oxford: Blackwell Scientific Publications.

Guček, A. (1998). *Po smučinah od pradavnine*. Ljubljana: Magnolija.

Guček, A. (2004). *Sledi smučanja po starem*. Ljubljana: ZUTS.

Kondrič, M. (2000). *Promjene odnosa između nekih antropometrijskih osobina i motoričkih sposobnosti učenika od 7. do 18. godine*. Doktorska disertacija. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu. Fakultet za fizičku kulturo.

Lešnik, B. in Žvan, M. (2007). *Naše smučine: Teorija in metodika alpskega smučanja*. Ljubljana: SZS - ZUTS Slovenije.

Lešnik., B., (1999). *Vrednotenje modela uspešnosti mlajših dečkov v alpskem smučanju*. Magistrsko delo. Ljubljana: Univerza v Ljubljani. Fakulteta za šport.

Marjanovič Umek, L., Zupančič, M., Fekonja, U., Kavčič, T., Svetina, M., Tomazo Ravnik, T., Bratanič, B. (2004). *Razvojna psihologija*. Ljubljana: založba Rokus.

Starč, G., Strel, J., Kovač, M. (2010). *Telesni in gibalni razvoj otrok in mladine v številkah: šolsko leto 2007/08*. Ljubljana: Fakulteta za šport. Pridobljeno 4.3.2011 s [http://www.fsp.uni-lj.si/mma\\_bin.php?id=20100305123234](http://www.fsp.uni-lj.si/mma_bin.php?id=20100305123234).

Strel, J. (1981). *Analiza relacij med koordinacijskimi in morfološkimi dimenzijami*. Doktorska disertacija, Ljubljana: Univerza Edvarda Kardelja v Ljubljani, Visoka šola za telesno kulturo.

Strel, J. Kovač, M. Jurak, G. Starč, G. Bučar Pajek, M. Leskošek, B. (2007). Kako smo rasli v zadnjih tridesetih letih. M. Kovač (ur.) *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine*. (str. 45-60). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Strel, J., & Šturm, J. (1981). *Zanesljivost in struktura nekaterih gibalnih sposobnosti in morfoloških značilnosti šest in pol letnih učencev in učenk*. Ljubljana: Univerza Edvarda Kardelja v Ljubljani, Inštitut za kineziologijo.

Struger, B. (2007). Kondicijska priprava mladih alpskih smučark. B. Škof (ur.) *Šport po meri otrok in mladostnikov*. (Str. 392-403). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

SZS: Tekmovalna komisija za alpsko smučanje (2010). *Tekmovalni sistem v alpskem smučanju*. Sneto dne 27.2. 2011 s: <http://www.sloski.si/Alpsko-smucanje/Organiziranost>

Štefančič, M., Arko U., Brodar V., Dovečar F., Juričič M., Macarol Hiti M., Leben Seljak P. & Tomazo-Ravnik T. (1996). Zdravstveno varstvo. *Ocena telesne rasti in razvoja otrok in mladine v Ljubljani*. Ljubljana: Oddelek za biologijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani, Inštitut za varovanje zdravja R Slovenije.

Ušaj, A. (2003). *Osnove športnega treniranja*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.